

МЕЖФАЗНОЕ НАТЯЖЕНИЕ ГЛИНОЗЕМИСТОГО ШЛАКА И СТАЛИ

Егiazарьян Д.К.^{*}, Шешуков О.Ю., Некрасов И.В., Михеенков М.А., Ченцов В.П.

ИМЕТ УрО РАН, Екатеринбург, Россия

*E-mail: ferro1960@mail.ru

INTERFACIAL TENSION OF ALUMINOUS SLAG AND STEEL

Yegiazaryan D.K.^{*}, Sheshukov O.Y., Nekrasov I.V., Mikheenkoy M.A., Chentsov V.P.

IMET UB RAS, Ekaterinburg, Russia

The effect of alumina containing flux on the interfacial tension of ladle slag and steel was investigated.

Глиноземсодержащие флюсы часто используются для разжижения шлаков [1]. Известно, что повышение содержания Al_2O_3 в известково-силикатных расплавах шлаках приводит к повышению межфазного натяжения [2]. Чем выше значение межфазного натяжения, тем легче разделяются шлаковая и металлическая фазы. Повышая этот показатель, можно снизить количество капель шлака, запутавшихся в объеме стали, то есть уменьшить количество неметаллических включений в стали, что положительно отразится на её качестве, и количество оставшихся в объеме шлака королек металла.

С целью анализа тенденций изменения межфазного натяжения при вводе в шлак глинозема мы провели расчеты для системы $CaO-SiO_2-Al_2O_3$ при 1673 К. Методика J. Elfsberg и T. Matsishita [3] основана на правиле аддитивности. Поверхностное натяжение низкоуглеродистой стали принималось равным $\sigma_m = 1530$ мДж/м². Из полученных данных сделан вывод, что свойства шлака улучшаются при замене SiO_2 на Al_2O_3 и CaO .

Экспериментальная проверка влияния глиноземистого флюса на натяжение на границе «шлак-сталь» проводилось методом большой капли на оборудовании ИМЕТ УрО РАН. Результаты измерений приведены на рисунке.

Результаты качественно согласуются с расчетными данными. Сравнительно небольшое влияние состава шлака на величину межфазного натяжения, вероятно, объясняется тем, что при приготовлении опытных шлаков в качестве Al_2O_3 -содержащей добавки использовались пыли производства вторичного алюминия, содержащие до 20 % NaCl. Катионы Na^{2+} являются поверхностно активными в сталеплавильных шлаках, сильно снижающим их поверхностное натяжение, что не учитывается в известных моделях поверхностного натяжения, основанных на принципе аддитивности [4]. Таким образом, наличие NaCl в составе отходов производства вторичного алюминия ослабляет положительный эффект, который оказывает глинозем на натяжение на границе «сталь-шлак». Однако этот положительный эффект все же наблюдается.

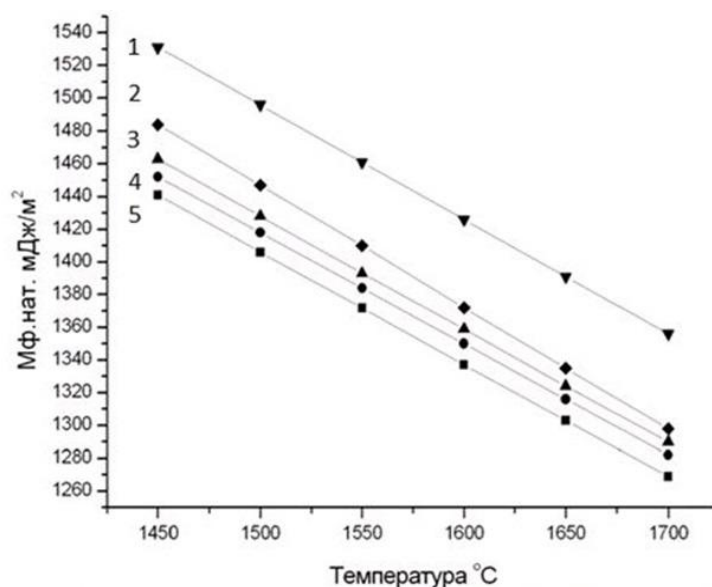


Рисунок - Температурная зависимость натяжения на границе «сталь-шлак» для опытных шлаков №№ 1-5

Прикладные научные исследования (проект) проводятся при финансовой поддержке государства в лице Минобрнауки России по Соглашению № 14.604.21.0097 о предоставлении субсидии от 08.07.2014 (Уникальный идентификатор прикладных научных исследований (проекта) RFMEFI60414X0097)

1. Метелкин А. А. Способы повышения стойкости футеровки циркуляционных вакууматоров в «ЕВРАЗ НТМК» А.А. Метелкин, О. Ю. Шешуков, И. В. Некрасов, Э. А. Вислогузова, В. М. Кулик, В. В. Левчук. //Сталь, 2013. – № 9. – С. 49–53.
2. Поволоцкий, Д. Я. Физико-химические основы процессов производства стали [Текст]: уч. пособие для вузов. / Д. Я. Поволоцкий – Челябинск : ЮУрГУ, 2007. – 183 с.
3. Elfsberg J. Measurements and calculation of interfacial tension between commercial steels and mold flux slags / Elfsberg J., Matsushita T // Steel research international – 2011 – Vol. 82, issue 4 – P. 404–414.
4. Попель С.И. Теория металлургических процессов [Текст]: Учебное пособие для ВУЗов / С.И. Попель, А.И. Сотников, В.Н. Бороненков – М.: Металлургия, 1986. 463 с.